

Влашин М. С.
аспирант,
Долгих В. П.
к.т.н.,
Биляныч В. Н.
магистрант

Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ТЯГОВОГО ФАКТОРА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Повышение эффективности работы горнодобывающих предприятий, обеспечение безопасности горных работ и увеличение протяженности очистных участков угольных шахт требует увеличения нагрузок на системы транспортирования полезных ископаемых, что сопровождается необходимостью применения конвейерных систем (КС) большой производительности [1]. Высокая производительность и неравномерность загрузки являются основными причинами проскальзывания ленты на приводных барабанах конвейеров, что приводит к повышенному износу и количеству отказов конвейерных магистралей. Поэтому создание автоматической системы стабилизации тягового фактора (соотношение между натяжением на рабочей и нерабочей ветвях конвейерной ленты КС с двумя приводами) актуально для угольных предприятий Российской Федерации и Луганской Народной Республики.

Над проблемой стабилизации тягового фактора ленточных конвейерных (ЛК) установок работали многие ученые, так, например, А. О. Спиваковский выделил проблему регулирования тягового фактора. В конце 60-х годов на ЛК проводились работы Г. И. Солода, Л. Г. Шахмейстера и Р. В. Мерцалова, которые были направлены на создание системы автоматической стабилизации груза. Дальнейшему развитию теории посвящены работы Л. Д. Певзнера, В. Г. Дмитриева, В. М. Назаренко и В. В. Дмитриевой. Среди зарубежных авторов — А. А. Butko, Zhan Zhang, Gretarsson. Они получили важные результаты, которые были внедрены в промышленность. С развитием мощного конвейерного оборудования на горнодобывающих предприятиях проблема стабилизации тягового фактора осталась актуальной.

В настоящее время на многих горнодобывающих предприятиях Луганской Народной Республики остается актуальной проблема повышения производственной эффективности экономичного использования КС. Решению этой проблемы способствует [2]:

- снижение нагрузки на электропривод ленточного конвейера;
- снижение износа движущегося тягового органа ленточного конвейера;
- экономия энергоресурсов за счет эффективной работы автоматических систем, регулирующих скорость ЛК в зависимости от фактического грузопотока.

К основным причинам автоматической стабилизации тягового фактора относится значительная неоднородность нагрузки — потока угля из забоя. Эта нагрузка значительно колеблется в течение дня. Как минимум один раз в день возникает импульсная нагрузка, превышающая среднюю более чем в 10 раз. Такая импульсная нагрузка приводит к длительному проскальзыванию тягового органа, его износу и, в конечном счете, к потере эффективности работы ЛК.

Системы автоматической стабилизации тягового фактора ленточного конвейера показана на рисунке. Ее принцип заключается в следующем. На пульт управления (ПУ) системы САУКЛ № 1 подается сигнал (1) на включение главного конвейера, затем на ПУ системы САУКЛ № 2 подается сигнал (2) на включение секционного конвейера.

Горная масса (3) из зоны добычи транспортируется секционным конвейером в бункер-накопитель. Под опорой бункера-питателя ВР установлен тензометрический датчик ВДУ, который преобразует силу тяжести бункера в электрический сигнал. Сигналы, характеризующие состояние загрузки бункера, поступают в блок управления бункером, где они анализируются вместе с сигналом (4) — весом ленточного бункерного конвейера относительно состояния загрузки ТО.

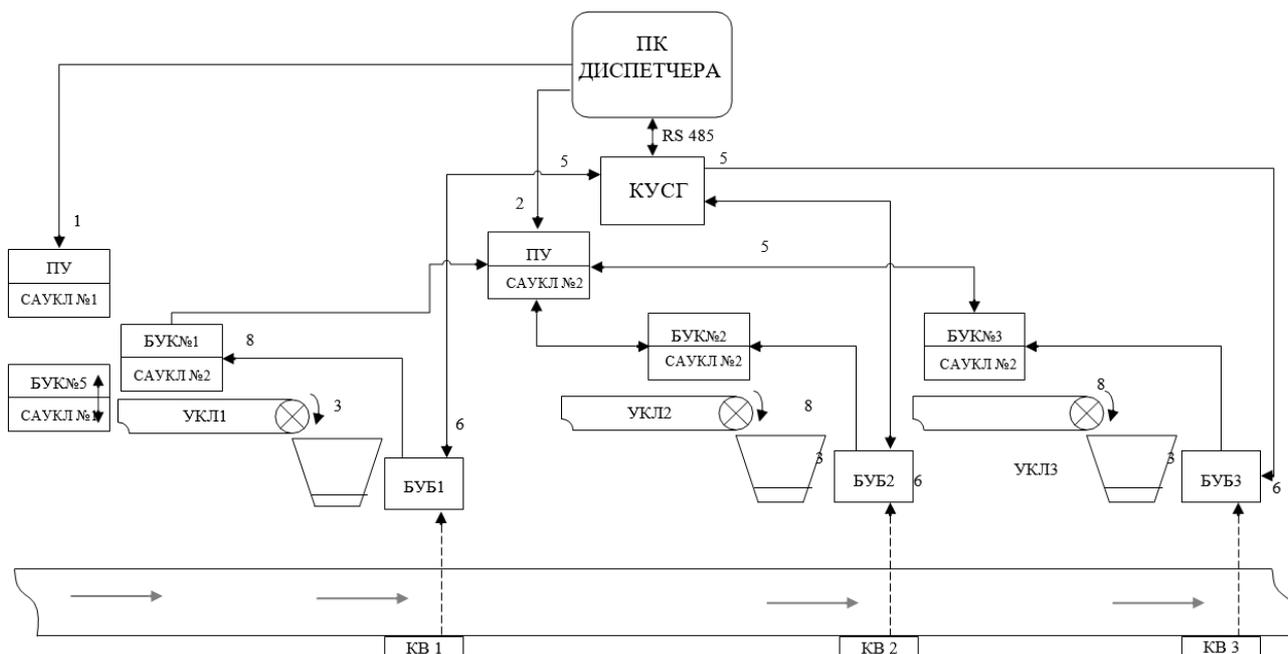


Рисунок — Структурная схема системы автоматизации магистральной конвейерной линии

Информация (5) от блока управления бункером поступает на регулятор, стабилизирующий грузопоток, где команды (6) на открытие и закрытие затворов бункера анализируются КУСГ для соответствующего блока управления бункером. Потом стабилизированный грузовой поток (7) направляется на станцию загрузки. Если уровень угля в бункере достигает аварийного уровня и ворота бункера полностью открываются, то от блока управления этим бункером на блок управления секционным конвейером передается сигнал (8) для остановки конвейерной линии и информирования диспетчера шахты об аварии.

В качестве особенностей представленной схемы автоматизации КС можно отметить:

- запуск конвейера в направлении, противоположном грузопотоку. Это исключает риск возникновения заторов на перегрузочном пункте. В этом случае команда на запуск следующего конвейера подается после того, как грузозахватное оборудование переключенного конвейера разгонится до номинальной скорости;
- следующий по ходу ЛК будет продолжать работу, чтобы разгрузить ТО;
- контролируется время запуска конвейера. Если конвейер имеет длительное время запуска, он должен остановиться и предотвратить запуск других конвейеров. Длительный запуск может означать отказ привода или проскальзывание ТО, что может привести к возгоранию ленты;
- аварийное отключение конвейера и всех конвейеров, подающих груз до аварийного отключения. Длительное время запуска ЛК приведет к замедлению его работы, поломке тягового рычага, перегрузке двигателя конвейера, перегреву барабана, образованию насыпей в перегруженной зоне и обрыву ТО;
- конвейерную линию можно остановить из любого места.

Представленная схема дает возможность выполнить автоматическую стабилизацию тягового фактора в условиях неравномерной нагрузки, что влияет на снижение энергозатрат при работе конвейерной установки и повышает ее эффективность.

Список источников

1. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий / В. И. Галкин [и др.]. М. : МГГУ, 2005. 543 с.
2. Дмитриева В. В., Куанг Пьей. Поддержание величины тягового фактора ленточного конвейера с двухдвигательным приводом // ГИАБ. 2015. № 6. С. 189–198. EDN UOIZNT